



Tecnociencia 2006, Vol. 8, N° 2.

LAS PLANTAS EN EL BOSQUE DE MANGLE

Jorge A. Mendieta B.

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología,
Departamento de Botánica.

e-mail: mendija@cwpanama.net

RESUMEN

El manglar es un ecosistema con pocas especies arbóreas, adaptadas a habitar en zonas inundadas periódicamente por las mareas. Los géneros presentes en la actualidad se originaron durante el Eoceno en la región Indo – Malaya (*Rhizophora* y *Avicennia*) y al oeste de la antigua Gondwana (*Laguncularia*, *Conocarpus* y *Pelliciera*). En Panamá se encuentran 8 de 49 especies de árboles conocidos como mangle. Los manglares en Panamá se localizan en las costas del Caribe y del Pacífico. El manglar es un ecosistema que ofrece servicios y productos de interés; y su uso ha originado su degradación y disminución de la superficie.

PALABRAS CLAVES

Adaptación, albina, biodiversidad, contaminación, costa, Ecología, manglar.

ABSTRACT

The mangrove ecosystem has a few species of trees with adaptation to live in zones with periodical tide. The most ancient fossil record of mangrove species is from Eocene, in the Indo – Malaysian region and west Gondwana. In Panama we can find 8 of the 49 mangrove trees of the world species. We can see the mangrove forest in the Caribbean and Pacific coastal. The mangrove forest is an ecosystem that has many products and ecological services to offer. But, the mangrove forests are in a degradation process and they are losing their superficies.

KEYWORDS

Adaptation, albina, biodiversiy, coastal, contamination, Ecology, mangrove.

INTRODUCCIÓN

En la Región Tropical es común observar zonas de elevada precipitación, contrastando con una evaporación potencial relativamente baja. Como resultado de esta relación, se observan terrenos con topografía plana formando extensas zonas pantanosas o terrenos inundables (Walter 1977). En Panamá, estos pantanos se localizan en las planicies costeras de Bocas del Toro y la Comarca Indígena Ngöbe bugle; así como en las planicies aluviales de la provincia de Darién. Los terrenos inundables en Panamá comprenden una superficie aproximada de 225,010 ha, lo que representa el 3 % del total de la superficie del país. En estos terrenos se establecen diferentes tipos de vegetación, tales como: bosque de orej (*Camptosperma panamense*), catíval (*Prioria copaifera*), alcornocal (*Mora oleifera*), bosque de palma matomba (*Raphia taedigera*) y bosque de mangle (The Louis Berger Group 2000).



Fig. 1. Manglar de Almirante, Bocas del Toro.

En Panamá, el bosque de mangle o manglar tiene una superficie aproximada de 170,000 ha, la cual representa el 2.3 % de la superficie total del país (ANAM 1999 y Osorio 1994). Este es un bosque relacionado con terrenos inundados por agua salada en la zona de marea. Es común observar durante la pleamar, que parte de los tallos queden cubiertos de agua marina y que durante la bajamar éstos queden expuestos claramente (Fig. 1).

El manglar es un bosque mixto que presenta de 5 a 6 especies arbóreas por hectárea, lo que resulta poco si es comparado con los bosques de zonas húmedas que presentan entre 80 y 100 especies de árboles por hectárea. Las especies que encontramos en los manglares presentan adaptaciones para solucionar los problemas por exceso de salinidad y saturación del suelo con agua de mar. El problema de salinidad es solucionado de diferentes maneras: regulando la concentración salina en sus tejidos, utilizando glándulas para eliminar el exceso de sal y filtrando la sal del agua que entra al cuerpo de la planta (Walter 1977). Además, estas especies han desarrollado estructuras que les permiten obtener oxígeno a través de sus raíces aéreas; para lo cual utilizan pneumatóforos y raíces zancudas (Nakamura, T. R. Minagawa & S. Havanond. 2004).

En Panamá, los manglares se localizan tanto en la costa Pacífica y como en el Caribe. Este tipo de ecosistema es capaz de desarrollarse en zonas diferentes características climáticas. Se pueden observar manglares tanto en el Bosque Húmedo Tropical, como en el Bosque Seco Tropical y en el Bosque Seco Premontano (Tosi 1971). En general, con la disminución de la precipitación se observa una disminución en la diversidad de especies de mangle (Jiménez 1995). Por otro lado, en las zonas secas del Pacífico panameño, se presenta un ecosistema asociado al manglar conocido como albina. La albina es un ecosistema que se desarrolla entre el manglar y la zona donde no existe influencia de las mareas (Fig. 2). En las albinas, durante las mareas altas se saturan los suelos y posteriormente el agua se evapora, aumentando la concentración de sal en ellos. El resultado de este proceso, durante largos periodos, es la formación de una zona detrás del manglar desprovista de vegetación (albina). Aunque son suelos típicamente desprovistos de vegetación, es posible encontrar algunos cactus de los géneros *Opuntia* y *Selenicereus*; así como algunas Bromelias.

El manglar es capaz de vivir en un medio de agua salobre, por lo que podemos observarlo en la desembocadura de los ríos. En la zona de agua salobre, asociados al manglar se encuentran hierbas como: la negra jorra (*Acrostichum aureus*) y el castaño (*Motrichardia arborescens*).



Fig. 2. Albina asociada al manglar de Chame, Panamá.

Los manglares son influenciados periódicamente por las mareas, por lo que éstos tienen que ajustarse a los cambios de disponibilidad de oxígeno y a la salinidad. El efecto de las mareas sobre el manglar es variable y depende de las especies presentes; pero en todo caso, los ajustes que se presentan están relacionados con la distribución y el área que éstos ocupan. Los cambios o ajustes esperados están relacionados con sus características estructurales, su funcionamiento y su estabilidad (Aksornkoae & Paphavasit 1996). En general, en los manglares se observa un arreglo de las especies formando zonas definidas. En el sector frente al mar y en contacto directo con las mareas se ubica el género *Rhizophora*. En este sector de *Rhizophora*, se tiene inicialmente una faja de mangles jóvenes (pioneros), que generalmente se encuentran parcialmente sumergidos. Asociados a esta faja de mangles jóvenes, en la costa del Caribe, se observan especies de hierbas marinas como *Thalassia testudinum*. Seguidamente, detrás del mangle joven se observa una faja de bosque maduro de *Rhizophora*, en la cual se acumula sedimento que permite el establecimiento posterior del género *Avicennia*. Detrás de la zona ocupada por *Rhizophora*, en terrenos ocasionalmente cubiertos por las mareas, se encuentra una faja donde predomina el género *Avicennia*. Este es un bosque abierto, cuya fisonomía contrasta con el bosque de *Rhizophora*. Esta faja de bosque es frecuentemente invadida por el

género *Laguncularia* y en ocasiones por *Conocarpus* y *Pelliciera*. Finalmente, en la zona donde las mareas tienen poca influencia se encuentra ubicado el género *Conocarpus*. La asociación de *Conocarpus* se presenta como un bosque abierto formado por árboles y arbustos. Detrás del manglar en zonas no abrigadas y con suelos arenosos, se observan plantas herbáceas de los géneros *Ipomoea* y *Sesuvium* (Walter 1977).

Los registros fósiles de mangle más antiguos pertenecen al Eoceno (50 millones de años) y han sido encontrados en el sureste asiático (región Indo – Malaya). Estos fósiles pertenecen a los géneros *Rhizophora* y *Avicennia*, por lo que se sugiere que esta región sea su centro de origen y dispersión. Desde el sureste asiático, estos géneros se dispersaron posteriormente hacia América a través del antiguo Mar de Tetis. Posteriormente, con el cierre del mar de Tetis durante el Oligoceno (aproximadamente 35 millones de años), el resto de los géneros existentes no tuvieron acceso al Océano Atlántico y quedaron aislados (Rico – Gray 1993). De las 49 especies arbóreas conocidas actualmente, 40 se encuentran en la región Indo – Malaya (Cuadro 1). La mayor diversidad de especies de mangles se encuentra en el sudeste asiático, lo que fortalece la idea de que éste sea el centro de origen y dispersión.

La llegada de *Rhizophora* y *Avicennia* a las costas americanas de los Océanos Atlántico y Pacífico ocurrió cuando Norte América y Sur América se encontraban separadas, antes de surgir el istmo centroamericano. De acuerdo a los registros fósiles, los géneros *Conocarpus*, *Laguncularia* y *Pelliciera*, se originaron en el lado oeste de Gondwana y se han mantenido en su área de distribución original (Rico - Gray 1993).

Cuadro 1. Distribución de los principales géneros de mangle y número de especies por región.

Género	Total de especies	Este de África Indo-Pacífico	América	Oeste de África
Aegialitis (Plumbaginaceae)	2	2	-	-
Avicennia (Verbenaceae)	9	6	2	1
Brugiera (Rhizophoraceae)	6	6	-	-
Camptostemon (Bombacaceae)	2	2	-	-
Ceriops (Rhizophoraceae)	2	2	-	-
Conocarpus (Combretaceae)	1	-	1	1
Kandelia (Rhizophoraceae)	1	1	-	-
Laguncularia (Combretaceae)	1	-	1	1
Lumnitzera (Combretaceae)	2	2	-	-
Nypa (Arecaceae)	1	1	-	-
Osbornia (Myrtaceae)	1	1	-	-
Pelliciera (Theaceae)	1	-	1	-
Rhizophora (Rhizophoraceae)	7	4	3	3
Scyphiphora (Rubiaceae)	1	1	-	-
Sonneratia (Sonneratiaceae)	5	5	-	-
Xylocarpus (Meliaceae)	7	7	-	-
Total de especies	49	40	8	6

Tomado de Rico - Gray, V. 1993. Origen y ruta de dispersión de los mangles: una revisión con énfasis en las especies americanas, *Acta Botánica Mexicana* 25:1-13.

Los bosques de mangle en Panamá, posiblemente, son el resultado de migraciones recientes desde Suramérica ya que la flora de tierras bajas es similar a la del Chocó (Gentry 1985). Esto debió ocurrir durante el proceso de formación el Istmo, hace unos 15 millones de años. Este proceso se desarrolló durante aproximadamente 12 millones de años, entre el Mioceno y el Plioceno (Coats 2001). Hace 11 millones de años posiblemente se formaron pequeñas islas en el oriente de Panamá, dando origen a un archipiélago con ecosistemas costeros (Coats 2003). Si se tiene en cuenta que las familias de la flora actual de Suramérica son muy similares a las familias existentes en el Mioceno (Burnham & Graham 1999), es posible que los mangles migraran desde Colombia hacia Panamá para formar estos ecosistemas costeros. En este sentido, las migraciones entre norte y Suramérica siguieron dos rutas: islas caribeñas y Mesoamérica, Salazar – Vallejos (2000). Las diversas

glaciaciones que han ocurrido desde la formación del Istmo de Panamá no han tenido efecto significativo sobre la vegetación boscosa de las tierras bajas; por lo tanto los géneros de mangle en Panamá son similares igual a los existentes en Suramérica (Colinvaux 2003).

Considerando la importancia ecológica y económica del ecosistema de manglar, el presente trabajo tiene como objetivo realizar una comparación de la diversidad de especies de mangle en Panamá con relación al resto del mundo y la distribución geográfica en nuestro país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información presentada en este documento se basa en observaciones de campo, complementadas con la revisión de documentos publicados por diversos autores. Las observaciones de campo se efectuaron durante visitas a diferentes sectores de los manglares en Chame, Chiriquí y Bocas del Toro, donde se realizaron recorridos en bote bordeando el manglar y en el interior del bosque utilizando transeptos. Las muestras colectadas fueron identificadas utilizando monografías especializadas y la colección del Herbario de la Universidad de Panamá (PMA). Los nombres científicos fueron verificados utilizando el Catálogo de las plantas vasculares de Panamá (Correa, Galdames & Stapf 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información presentada está enfocada en mostrar la diversidad de especies de mangle en Panamá, su distribución geográfica y los problemas que enfrentan.

Las especies de mangle en Panamá

Los bosques de mangle son relativamente simples y presentan muy pocas especies. En Panamá se han reportado ocho especies de mangle (16 %) de los 49 reportados para todo el planeta. Por otro lado, se observa que en Panamá se encuentran representadas todas las especies conocidas para el Neotrópico (Cuadro 2). Los registros de especies de mangles para Panamá indican que la especie *Avicennia bicolor* se ha reportado en Colón, aunque en el estudio de Rico-Gray (1993), se indica que solo existe en el Pacífico Americano. En el caso de *Rhizophora racemosa* se presenta una situación similar, ya que en el

mismo estudio de Rico-Gray se indica solamente para el Atlántico americano; y en Panamá ha sido reportado en el Pacífico (Darién).

Cuadro 2. Especies de mangle registradas para América y el oeste de África.

Especie	Pacífico	Atlántico	Oeste de África
<i>Avicennia bicolor</i> Standl.	Si	No	No
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Si	Si	No
<i>Conocarpus erecta</i> L.	Si	Si	Si
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn.	Si	Si	Si
<i>Rhizophora harrisonii</i> Leech.	Si	Si	Si
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Si	Si	Si
<i>Rhizophora racemosa</i> G.F.W. Meyer	No	Si	Si
<i>Pelliciera rhizophorae</i> Tr. & Pl.	Si	no	No

Tomado de Rico - Gray, V. 1993. Origen y rutas de dispersión de los mangles: una revisión con énfasis en las especies americanas, *Acta Botánica Mexicana* 25:1-13.

En adición a las especies señaladas en el cuadro anterior, en la provincia de Colón ha sido reportada la presencia de la palma *Nypa fruticans* (Arecaceae), especie que algunos autores indican solo existe en forma natural en el sureste de Asia, (Rico-Gray 1993). Es posible que los individuos vistos en Colón sean exóticos y de reciente introducción. Asociadas al manglar se encuentran algunas especies de hierbas acuática y epifitas como: las hierbas *Thalassia testudinum* (Hidrocharitaceae), *Sesuvium portulacastrum* (Aizoaceae), *Fimbristylis spadicea* (Poaceae), *Motrichardia arborescens* (Araceae), la epifita *Brassavola nodosa* (Orchidaceae) y el helecho *Acrostichum aureum* Pteridaceae de la familia (Cuadro 4).

Distribución geográfica de los manglares en Panamá

Como se ha indicado anteriormente, los bosques de mangle cubren una superficie aproximada de 170,000 ha. Estos bosques se localizan principalmente en ensenadas y desembocaduras de algunos ríos. Estos manglares se encuentran distribuidos en el litoral Caribe (5,900 ha) y el litoral Pacífico (164,780 ha). Como se puede observar, la mayor superficie se encuentra localizada en el litoral Pacífico (Cuadro 3). En el litoral Pacífico se localizan 9 áreas de manglar. De estas 9 áreas el Golfo de San Miguel es el de mayor superficie (46, 488 ha), seguido en orden de importancia por el Golfo de Chiriquí (44,689 ha). Estas

dos áreas de manglar representan el 53.64 % de la superficie total del manglar (INRENARE 91).

Cuadro 3. Localización geográfica de los manglares de la república de Panamá.

Área geográfica	Litoral Pacífico (ha)	% del total	Litoral Caribe (ha)	% del total
Golfo de Chiriquí	44,688	26.29		
Isla Coiba	1,189	0.70		
Golfo Montijo	23,439	13.79		
Península de Azuero	6,213	3.65		
Golfo parita	11,553	6.79		
Bahía de Chame	4,862	2.86		
Bahía de Panamá	26,192	15.41		
Archipiélago de Las perlas	161	0.09		
Golfo de San Miguel	46,489	27.35		
Bocas del Toro			2,885	1.70
Costa Arriba de Colón			1,341	0.79
Golfo de San Blas			770	0.45
De Masargandí a Punta Escosés			905	0.53
Total	164,786	96.93	5,901	3.47

Tomado y adaptado del documento: Proyecto PD-128/91, Rev. 2(F). Manejo, conservación y desarrollo de los manglares de Panamá. INRENARE, Panamá. 16 p.

En el litoral Caribe la mayor superficie de mangle se localiza en Bocas del Toro (2,885 ha) y Costa Arriba de Colón (1,341 ha). Los mangles del litoral Caribe se caracterizan por la abundancia del mangle rojo (*Rhizophora mangle*), que es la especie que domina estos bosques (Santamaría & Muschett 2001).

La especie más común y de más amplia distribución geográfica en Panamá es *Rhizophora mangle* (mangle rojo), que se encuentra en todas las áreas donde se desarrolla el bosque de mangle (Fig. 3).



Fig. 3. *Rhizophora mangle* con frutos germinados, sector de Chame, Panamá.

Importancia y situación del bosque de mangle

El manglar es un ecosistema muy productivo, que aporta materia orgánica abundante a través de la producción de hojarasca. Algunos estudios muestran que el bosque de mangle rojo es capaz de producir entre 20 y 40 Ton/ha/año (Delgado 1996). Este aporte de materia orgánica y la estructura de sus raíces, ofrece a la fauna acuática alimento y refugio. Esto es de especial interés para especies comerciales, que pasan su estadio post-larval y juvenil en el manglar. Además, el manglar desempeña tareas importantes que permiten un equilibrio natural. Entre las tareas que cumple el manglar se tiene: estabilizar la zona costera controlando la erosión; protección de los terrenos sirviendo de cortina rompevientos contra huracanes y tormentas; captura y almacenamiento de Carbono; y retención de sedimentos (INRENARE 1991).

El manglar también ofrece productos que son aprovechados por las comunidades vecinas (FAO 1984). Entre los productos aprovechados como fuente de ingreso por los moradores vecinos al manglar están: extracción de madera para leña (*Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*), producción de carbón (*Rhizophora mangle*), muletillas

(*Rhizophora mangle*), corteza para la extracción de taninos (*Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*).



Fig. 4. Manglar degradado por explotación para la producción de carbón en el sector de Chame, Panamá.

La utilización del manglar y su explotación, extracción de productos, ha resultado en una degradación del ecosistema. Un ejemplo claro se observa en los manglares de Chame, donde la sobreexplotación ha prácticamente eliminado los árboles maduros dejando un bosque secundario con árboles jóvenes (Fig. 4). Por otro lado, algunas actividades relacionadas con el uso agropecuario de los terrenos, desarrollo urbanístico y la producción de camarones en tinas han provocado la disminución de la superficie de mangle.

De acuerdo a informes consultados, nuestro país contaba antes de 1968 con una superficie de mangle superior a las 300,000 ha. Sin embargo, en la actualidad existen aproximadamente 170,000 ha; lo que indica que en los últimos 40 años se han perdido unas 130,000 ha (INRENARE 1991). Al problema de la degradación por sobreexplotación y la pérdida de superficie por reemplazo del ecosistema, hay que agregar el problema de contaminación por derrames de petróleo en Colón (Jackson et al., 1989) y el uso del

manglar como vertedero de desechos sólidos (Playa Leona, La Chorrera).

Cuadro 4. Diversidad de especies de plantas del manglar, según hábito de crecimiento y litoral en que se han registrado.

Familia	Especie	Hábito	Litoral
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L	hierba	Caribe-Pacífico
Araceae	<i>Nypa fruticans</i> Wurm.	Palma-árbol	Caribe
Arecaceae	<i>Motrichardia arborescens</i> (L.) Schott	Arbusto acuático	Caribe-Pacífico
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	árbol	Caribe-Pacífico
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	árbol	Caribe-Pacífico
Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i> Banks & Sol ex K.D. Koenig	Hierba marina	Caribe
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	Hierba epífita	Caribe-Pacífico
Poaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	Hierba	Caribe-Pacífico
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Helecho acuático	Caribe-Pacífico
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora harrisonii</i> Leechm.	árbol	Caribe-Pacífico
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Árbol	Caribe-Pacífico
	<i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey	Árbol	Pacífico
Theaceae	<i>Pelliciera rhizophorae</i> Triana & Planch.	Árbol	Pacífico
Verbenaceae	<i>Avicennia bicolor</i> Standl.	Árbol	Caribe-Pacífico
	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Árbol	Caribe-Pacífico

Correa, Galdames, Stapf. 2004. Catálogo de plantas vasculares de Panamá. Universidad de Panamá, STRI, ANAM. Editora Quebecor World Bogotá, S. A. Colombia. 599 pp.

CONCLUSIONES

El bosque de mangle o manglar es un ecosistema muy particular, ya que las especies arbóreas presentes deben desarrollar estrategias para sobrevivir en un medio hostil.

Este ecosistema ofrece productos y servicios de interés comercial (especies utilizadas en la pesca comercial) y como fuente de ingresos a comunidades vecinas (leña, carbón, puntales y otros).

La extracción de productos, el reemplazo del bosque para utilizar los terrenos en otras actividades (agropecuaria, urbanística y producción

de camarones en tinas) y la contaminación (vertederos de basura) están presionando de forma tal al ecosistema que está siendo degradado y perdiendo superficie.

Aún cuando existe interés y disposiciones legales para proteger y conservar los manglares, existen fuertes presiones, por lo que el futuro de este ecosistema no es muy claro. Es necesario fortalecer los programas dirigidos a su conservación, para asegurar que en el futuro podamos seguir gozando de sus servicios y productos.

REFERENCIAS

ANAM. 1999. Recursos Costeros – Marinos de Panamá: análisis de la situación actual. In Estrategia Nacional del Ambiente, Volumen 3. 49 pp.

Aksornkoe, S. & N. Paphavasit. 1996. Effect of Sea Level Rise on the Mangrove Ecosystem in Thailand. In Natural Resources and Development: Mangrove Forest. Institut Für Wissenschaftliche Zusammenarbeit. Germany. 95 – 104 pp.

Burnham, R. & A. Graham. 1999. The History of Neotropical Vegetation: New Developments and Status. Annals of the Missouri Botanical Garden, 86(2): 546 – 589 pp.

Coats, A. 2003. La forja de Centroamérica. In Paseo Pantera: Una Historia de la naturaleza y cultura de Centroamérica. Smithsonian Books, Washington. 1 – 40 pp.

Coats, A. 2001. En la historia geológica, Panamá ha cambiado el Mundo. In Panamá: Puente del Mundo. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá. 18 – 25 pp.

Colinvaux, P. 2003. La historia de los bosques del Istmo desde la Era Glacial hasta el presente. In Paseo Pantera: Una Historia de la naturaleza y cultura de Centroamérica. Smithsonian Books, Washington. 137 – 152 pp.

Correa, M., C. Galdames & M. de Stapf. 2004. Catálogo de las plantas vasculares de Panamá. Universidad de Panamá, STRI, ANAM. Editora Quebecor World Bogotá, S. A. Colombia. 599 pp.

Delgado, E. 1996. Características geográficas de la región chiricana. INRENARE, Panamá. 18 pp.

FAO. 1984. Ordenación y cosecha de los manglares de Panamá: resultados y recomendaciones del proyecto. FAO, Roma. 35 p.

Gentry, A. 1985. Contrasting Phytogeographic Patterns of Upland and Lowland Panamanian Plants. In the Botany and Natural History of Panama. Missouri Botanical Garden, USA. 147 – 160 pp.

INRENARE. 1991. Proyecto PD-128/91 Rev. 2 (F): Manejo, conservación y desarrollo de los manglares de Panamá. INRENARE, Panamá. 16 pp.

Jackson, J. et al. 1989. Ecological Effects of a Major Oil Spill on Panamanian Coastal Marine Communities. Science Volume 43: 37-44 pp.

Jiménez, J. 1995. Los manglares en el Pacífico centroamericano: ecología y manejo. In Actas del Simposium: Ecosistema de manglares en el Pacífico centroamericano y sus recursos de post – larvas de camarones Peneidos. El Salvador. 100 – 109 pp.

Nakamura, T. R. Minagawa & S. Havanond. 2004. Some ecological aspects of morphology of pneumatophores of *Sonneratia alba* and *Avicennia officinalis*. In Mangrove Management & Conservation: Present & Future. 39 – 44 pp.

Osorio, O. 1994. Situación de los manglares en Panamá. In El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación. Editado por D. Suman. Universidad de Miami. 176 – 190 pp.

Rico - Gray, V. 1993. Origen y rutas de dispersión de los mangles: una revisión con énfasis en las especies americanas. Acta Botánica Mexicana Volumen 25:1-13 pp.

Salazar – Vallejo, S. 2000. Biogeografía marina del gran Caribe. Interciencia, Venezuela 25(1): 1- 12 pp.

Santamaría, D. & G. Muschette. 2001. Evaluación ecológica integral del Parque Nacional Marino Isla Bastimento y sus áreas de influencia. ANCON. 122 pp.

The Louis Berger Group. 2000. Mapa de vegetación de Panamá: informe final. Mimeo. 61 pp.

Tosi, 1971. Zonas de Vida: una base para las investigaciones silvícolas e inventarios forestales en la República de Panamá. FAO, Roma. 122 pp.

Walter, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 245 pp.